

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-320277

(43)Date of publication of application : 31.10.2002

(51)Int.Cl.

H04Q 7/38

H04B 7/26

H04Q 7/22

(21)Application number : 2002-080484 (71)Applicant : LUCENT TECHNOL INC

(22)Date of filing : 22.03.2002 (72)Inventor : RUDRAPATNA ASHOK
LINDA MARLENE

(30)Priority

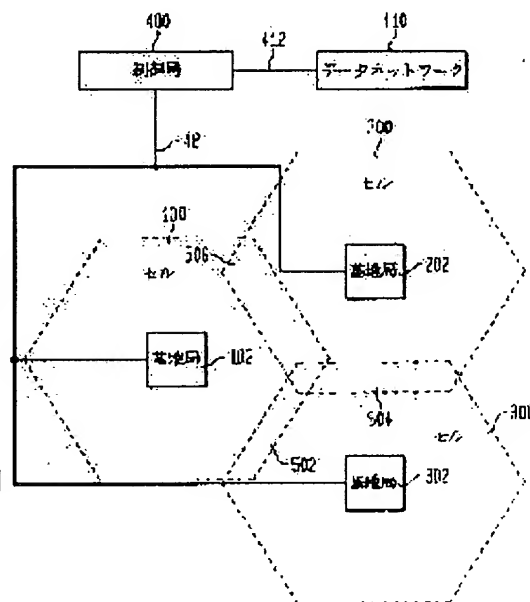
Priority number : 2001 821790 Priority date : 30.03.2001 Priority country : US

(54) METHOD FOR TRANSMITTING DATA TO WIRELESS MOBILE DEVICE AND
METHOD FOR TRANSMITTING DATA FROM WIRELESS MOBILE DEVICE TO BASE
STATION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a cellular system for effectively allocating base station RF signal power to increase the device data throughput of individual mobile stations and increase the entire network throughput by reducing data transmission errors and failures in hand-off.

SOLUTION: The method is based on a technology in which each base station in a cell has the limited amount of transmission power and a mobile device at a different position needs transmission from a base station having the varied amount of RF signal power. In this method, the velocity, position and direction of the mobile device is used as control parameters to efficiently allocate the signal power of the base station so that the more mobile devices are provided with a service by the increased entire system throughput. Further, a specified mobile device can receive a signal transmitted by power larger than required RF signal power with respect to a signal to Interference Ratio of the mobile device to increase the data throughput of the mobile device.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision]

of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-320277
(P2002-320277A)

(43) 公開日 平成14年10月31日 (2002.10.31)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
H 0 4 Q 7/38		H 0 4 B 7/28	1 0 2 5 K 0 6 7
H 0 4 B 7/28	1 0 2		1 0 9 M
H 0 4 Q 7/22			1 0 8 A

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2002-80484 (P2002-80484)
(22) 出願日 平成14年3月22日 (2002.3.22)
(31) 優先権主張番号 09/821790
(32) 優先日 平成13年3月30日 (2001.3.30)
(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 596077259
ルーセント テクノロジーズ インコーポ
レイテッド
Lucent Technologies
Inc.
アメリカ合衆国 07974 ニュージャージー
ー、マレーヒル、マウンテン アベニュー
600-700
(74) 代理人 100081053
弁理士 三橋 弘文

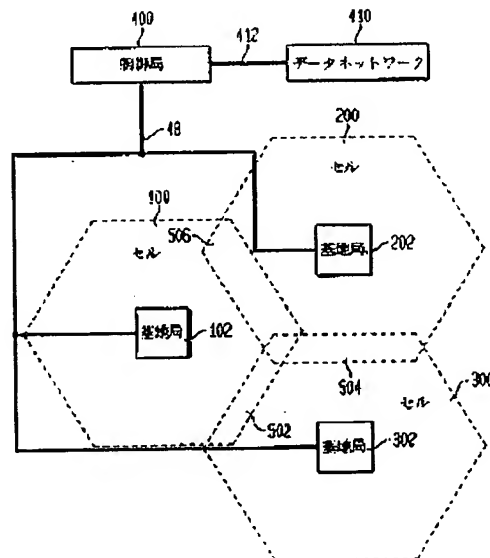
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データをワイヤレス移動体デバイスに送信する方法およびワイヤレス移動体デバイスから基地局
へデータを送信する方法に

(57) 【要約】

【課題】 データ伝送エラーおよびハンドオフ失敗を減
少させることにより、個々の移動体デバイスデータスル
ープットを増大させかつ全体的ネットワークスループ
ットを増大させるために、基地局 R F 信号電力を効率的に
割当てるセルラシステムを提供する。

【解決手段】 本発明は、1つのセルの各基地局が、有
限の量の送信電力を有し、異なる位置における移動体デ
バイスは、変化する量の R F 信号電力を有する基地局か
らの送信を必要とするという技術に基づく。この方法
は、移動体デバイスの速度、位置および方向を制御パラ
メータとして使用して、基地局の信号電力を効率的に分
配し、より多くの移動体デバイスが、増大した全体シス
テムスループットでサービスされるようにする。また、
特定の移動体デバイスは、移動体デバイスのデータ
スループットを増大させるために、移動体デバイスの信
号対干渉雑音比に開して、必要とされる R F 信号電力よ
り大きい電力で送信される信号を受信することができ
る。



(2)

特開2002-320277

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 データをワイヤレス移動体デバイスに送信する方法において、
移動体デバイスに対する速度、位置または方向の情報のうち少なくとも1つを決定するステップと、
前記移動体デバイスをサービスするワイヤレスシステムの1以上の基地局からの信号伝送のデータレートを制御するために、前記速度、位置または方向の情報のうちの少なくとも1つをパラメータとして使用するステップとを有することを特徴とする方法。

【請求項2】 前記速度、位置または方向の情報のうちの少なくとも1つが、前記複数の基地局のうちのどれが前記移動体デバイスへ送信すべきかを決定するために使用されることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項3】 前記速度、位置または方向の情報のうちの少なくとも1つは、前記移動体デバイスへのその送信において、基地局がどのような信号電力を使用すべきかを決定するために使用されることを特徴とする請求項2記載の方法。

【請求項4】 前記送信信号電力は、少なくとも前記移動体デバイスに信号を送信するために必要とされる信号電力であることを特徴とする請求項3記載の方法。

【請求項5】 前記速度、位置または方向の情報のうちの少なくとも1つが、前記移動体デバイスへの送信のために必要とされる信号電力が、しきい値信号電力以下となるように、前記移動体デバイスが前記基地局に十分近く位置するまで、前記第1の基地局から前記移動体デバイスへのデータの送信を遅延させることにより、前記移動体デバイスが向かって移動している第1の基地局の送信を制御するために使用されることを特徴とする請求項4記載の方法。

【請求項6】 前記必要とされる信号電力を使用して第1のデータレートで前記第1の基地局から前記移動体デバイスへ送信し、前記必要とされる信号電力より大きい信号電力を使用して、第2のデータレートでデータを送信するステップをさらに有することを特徴とする請求項5記載の方法。

【請求項7】 前記送信信号電力が前記必要とされる信号電力より大きいとき、データ伝送のレートを、前記第1のデータレートから前記第2のデータレートへ増大させるステップをさらに有することを特徴とする請求項6記載の方法。

【請求項8】 前記移動体デバイスが前記第1の基地局セルから遠ざかって移動しており、そのトータルRF信号電力の少なくとも所定の重負荷量を割り当てた第2の基地局に向かって移動しているとき、前記第1の基地局から前記移動体デバイスへ前記第2のデータレートでデータを送信するステップをさらに有することを特徴とする請求項6記載の方法。

【請求項9】 前記移動体デバイスがハンドオフ領域中

2

にあり、トータルRF信号電力の所定の重負荷量より多くない電力が割り当てられている基地局の1つのセルに入って行くとき、隣接する基地局がデータ送信の間にソフトハンドオフを使用するように、前記基地局を制御するステップをさらに有することを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項10】 ワイヤレス移動体デバイスから基地局へデータを送信する方法において、
移動体デバイスの速度、位置または方向の情報のうちの少なくとも1つを決定するステップと、
前記移動体デバイスからワイヤレスシステムの1つ以上の基地局への信号送信のためのデータレートを制御するために、前記速度、位置または方向の情報のうちの少なくとも1つをパラメータとして使用するステップとを有することを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】
【0001】
【発明の属する技術分野】本発明は、セルラ通信方法に係り、特に、セルラ通信システムにおけるデータレートを最大化することに関する。

【0002】

【従来の技術】セルラ通信システムは、ワイヤレスエンドユーザの数が増大したので、過去数年間に於いて大幅な成長を経験した。増加したエンドユーザに結合されて、セルラ通信使用は、幅広いアプリケーションに拡張された。これらのアプリケーションは、ポピュラーワイヤレス電話使用、全球即時位置システムおよびワイヤレスデータトランスファ、例えばワイヤレスインターネットまたは電子メールアクセスを含む。エンドユーザの数およびアプリケーションのタイプが増加したことにつれて、データスループットを最大化する必要性も増大する。

【0003】

図1に示すように、大きな地理的領域にサービスするために、セルラ通信システムは、各々がサービスエリアの特定の地理的区分を含むセル100、200、300に分割される。基地局102、202、302は、各セル100、200、300中に配備され、各セルに関連づけられる。様々なセル100、200、300の基地局102、202、302は、ワイヤラインネットワーク48により接続され、ワイヤラインネットワーク48を使用して、制御局400により制御される。制御局400は、サービスエリアに亘って基地局102、202、302のネットワークを管理するために必要とされる必要な演算および通信処理を提供する。

【0004】各基地局102、202、302は、必要とされる無線周波数(RF)信号で、基地局102、202、302を取り囲むセル100、200、300中の全ての移動体デバイスをサービスする。移動体デバイスにより受信される信号のRF信号強度は、セル中の移動体デバイスの位置および速度に基づいて変化する。し

特開2002-320277

(3)

4

かし、一般に、必要とされるRF信号強度（電力）は、信号対干渉妨害比（SIR）が、ダウンリンク信号を受信する移動体デバイスにおける十分な範囲内にあるものである。これは、アップリンク信号を受信する基地局102、202、302についても当てはまる。そのような許容可能な範囲は、当業者に知られている。許容可能なSIRは、移動体デバイス（またはアップリンク信号を受信する基地局）により、データの再送信、即ち損失を必要とすることになる過剰な干渉妨害なしに受信が受信されるものである。

【0005】幾々は、CDMA並びに他の多元接続技術を使用する第3世代以降のシステムのようなシステムを考える。そこでは、各移動体デバイスは、必要に応じて、異なる信号強度を割当てられうる。ここで使用されるように、「移動体デバイス」は、ポータブルセルラ電話機、自動直電話機、ワイヤレスモデム、時分割多元接続（TDMA）、符号分割多元接続（CDMA）およびGPRS（general packet radio services）トランシーバを備えたラップトップおよびパームトップコンピュータおよびパーソナルデジタルアシスタント（PDA）機器、ページャーおよび他のワイヤレスボイスおよびデータ通信デバイスを含むがこれに限定されないいかなるタイプの移動体ワイヤレス通信デバイスとして定義される。

【0006】各セル100、200、300中の基地局102、202、302は、それがそのセル100、200、300中の送信のために割り当てることができる多数の無線通信チャネル、および基地局102、202、302が使用することができる有限の利用可能なトータルのRF信号電力を有する。送信のための必要なRF信号電力は、移動体デバイスの基地局102、202、302からの距離の増加関数である。したがって、同じデータ転送レートに対して、基地局102、202、302により近い移動体デバイスは、基地局102、202、302から離れた移動体デバイスよりもより小さいRF信号電力を必要とすることになる。

【0007】移動体デバイスが、セル100、200、300のそれぞれの基地局102、202、302により近いとき、基地局電力は節約される。この節約された電力で各基地局は、（a）各基地局102、202、302が利用可能な追加的な通信チャネルを有することを仮定して、セル100、200、300中のより多くの移動体デバイスをサービスし、これにより、全体的なシステムスループットを増大させ、または（b）基地局102、202、302および移動体デバイスが、より高速なデータ送信を可能にする共通プロトコルにスイッチできることを仮定して、その移動体デバイスに割り当てられた信号電力を増大させることを含んで、特定の移動体デバイスに対するデータレートを増大させることができる。

【0008】個別のセル100、200、300は、地理的サービス領域全体を覆う。しかし、このタイリング（tiling）は、正確でなく、隣接するセル100、200、300は通常、ハンドオフ領域においてオーバーラップする。ハンドオフ領域は、常に静的な領域ではなく、変化しうる。また、ハンドオフ領域は、通常、地理的セル境界において正確に起きず、むしろRF信号状態に依存し、対数正規分布シャドウイング（shadowing）および地形のような要因により影響を受ける。

【0009】通常のやり方に従って、移動体デバイスが現在のセル、即ち100の境界を通り、情報を送信しながら別のセル、即ち200に移動したとき、通信パスは、新しいセル200中に配置された新しい基地局202と確立されなければならない。無線通信チャネルが新しいセル200において利用可能でなく、移動体デバイスが、境界を通り、新しいセル200中に完全に移動する前に、新しいセル200における新しいチャネルを得ることができない場合、ハンドオフ失敗が生じ、進行中の送信は、中断され、純粋なデータ送信の場合において、データは、新しいセル200への接続が確立されたとき再送信されなければならない。

【0010】送信失敗は、通信チャネルが利用可能であるが、新しいセル200が、その移動体デバイスをサポートするための十分な残りのRF信号電力を有しない場合にも起こりうる。ハンドオフ失敗の確率、即ち進行中の送信が、ハンドオフの間に強制的に中断される確率は、セルラシステムにおける主要な関心事である。ハンドオフ失敗は、データが再送信されなければならないので、特にデータ送信に対して、移動体デバイスにおけるスループットの減少となる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】各移動体デバイスに対する送信および/またはハンドオフ失敗の可能性が最小であるとき、個々の移動体デバイスに送信することにより、データ伝送エラーおよびハンドオフ失敗を減少させることにより、個々の移動体デバイスデータスループットを増大させかつ全体的ネットワークスループットを増大させるために、基地局RF信号電力を効率的に割当てセルラシステムについての必要性がある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、セルラ通信に対するデータスループットを最大化する方法を提供する。本発明は、1つのセルの各基地局が、有限量の送信電力を有し、ある場所にある、しばしば基地局に近い移動体デバイスが、他の場所にあるものより少ない電力を必要とするという事実に基づく。地形、正規分布シャドウイング、他の基地局から受ける干渉妨害のような位置以外の要因が、必要とされる信号電力に影響を与える。

【0013】本発明は、様々な移動体デバイスをサービ

(4)

特開2002-320277

5

スする最速時間。場所および信号強度を選ぶことにより、移動体デバイスの速度、位置、および方向を制御パラメータとして使用して、基地局の信号電力を効率的に分配し、より多くの移動体デバイスが、全体的システムスループットを増大させてサービスされることができ、各移動体デバイスに対する送信および/またはハンドオフ失敗の可能性が最小であるとき、個々の移動体デバイスに送信することにより、データ伝送エラーおよびハンドオフ失敗を減少させることにより、全体的ネットワークスループットを増大させる。また、特定の移動体デバイスに、必要とされる信号電力より多くの電力を使用し、その移動体デバイスのデータスループットを増大させることができる。

【0014】本発明の原理は、PCSおよびCDMA、GPRSおよび他の多元接続技法を使用する第三世代以降のシステムのためのセルラネットワークにおけるデータ伝送に適用可能である。

【0015】

【発明の実施の形態】図面において、同様の参照符号は同様のエレメントを示す。図1は、各々が基地局102、202、302を含むセル100、200、300を示す。各基地局102、202、302は、そのそれぞれのセル中の移動体デバイスと通信する。基地局102、202、302は、セル100、200、300のネットワーク中のデータ伝送を監視し、トラフィックパターンおよびセル100、200、300の境界を横切る確率を決定し、かつ予測し、予測される資源需要に対する警告およびコマンドを出す。

【0016】代替的に、制御ステーション400は、基地局102、202、302により実行される上記した機能の全部または一部を実行することができる。制御ステーション400は、ワイヤライン48を介して基地局102、202、302と通信している。制御ステーション400は、ネットワークライン412を介してデータネットワーク410とも通信している。本発明は、サービスしている移動体デバイスとの通信において使用するために、基地局の信号電力を割当てるために、基地局102、202、302に対する移動体デバイスの速度、位置および方向の情報を得ることに頼る。

【0017】図1の上記のシステムを使用して、多くの動作条件が、RF信号電力を効率的に節約するために使用されうる。図13は、以下に詳細に説明されるように、1つの統合されたネットワークシステムにおける本発明の例示的な実施形態の複数の動作条件を示す。しかし、説明の単純化のために、各動作条件は、図13を説明する前に、図面により個々に説明する。

【0018】図2において、動作条件“A”並びに後に続く動作条件の下で、速度、位置および方向の情報が、基地局102、202、302がどの基地局102、202、302が移動体デバイスをサービスすることにな

6

るかを決し、サービング基地局102、202、302がその移動体デバイスをサービスするために使用する信号電力レベル、およびサービング基地局102、202、302が移動体デバイスをサービスすることになる時間を決定するために使用される。上述したように、基地局102、202、303において必要とされるRF信号電力は、ダウンリンク信号を受信する移動体デバイスにおいて信号対干渉妨害比(SIR)が受け入れ可能であるものである。

【0019】これは、アップリンク信号を受信する基地局102、202、302にも当てはまる。そのような受け入れ可能なSIRは、当業者に知られている。SIRは、データの再送信、即ち損失を必要とすることになる過剰な干渉妨害なしに、移動体デバイス(または、アップリンク信号を受信する基地局)により信号が受信される信号レベルを表す。移動体デバイスの速度、位置および方向を決定するための方法は、一般に当業者に知られている。例示的な方法は、米国特許第6,052,598号および、777,580号に示されている。

【0020】本発明は、移動体デバイスに送信するために基地局のRF信号電力を分配しかつ割り当てるための以下の制御ルールを実施する。図2および3において、制御条件“A”の下で、位置、速度および方向の情報が、移動体デバイスA'に対して獲得される(ステップ602)。移動体デバイスA'がセル100中の基地局102に向かって移動しているとき(ステップ606)、その移動体デバイスA'への送信は、移動体デバイスA'が、必要とされるRF信号電力が、しきい値信号電力以下となる(ステップ652)範囲に入るまで、遅延される(曲線682により表されて、ステップ608)。しきい値信号電力は、移動体デバイスA'への送信が、セル100、200、300中で、最も効率的であると決定される所定の信号電力を単に表す。

【0021】しきい値信号電力は、上述したように、当業者により容易に決定されうるが、各セルラシステムに対して固有である。しきい値信号電力は、例えば、移動体デバイスが現在進んでいるセルの最も近いエッジからの必要とされる信号電力の1/6に選ばれうる。また、しきい値RF信号電力は、動作条件により変化しうる。移動体デバイスA'が、必要とされるRF信号電力がしきい値信号電力以下である範囲中にあるとき、移動体デバイスA'は、同じデータレートに対してセル100、200、300の他の位置にあるとき必要とされるものより低い電力を必要とすることになる(ステップ654)。X、Y、T、S、W、Zは、基地局102がサービスしている他の移動体デバイスを示す。

【0022】図2および4において、動作条件“B”の下で、位置、速度および方向の情報が、移動体デバイスB'に対して獲得される(ステップ602)。移動体デバイスB'が、(a)基地局102から遠ざかるように

(5)

特開2002-320277

7

動しており(ステップ606)、(b)ハンドオフ領域中になく(ステップ610)、(c)必要とされるRF信号電力がしきい値RF信号電力以下である範囲にあり(ステップ652)、(d)隣接するセル200が、重負荷である(ステップ670)場合、移動体デバイスB'へのRF信号電力は、増大され、データを増大したデータ伝送レートで送信されることを可能にする(ステップ616)。基地局が所定の重負荷量を受けるとき、例えば、基地局がその全RF信号電力の85%以上を割り当てられたとき、基地局は、重負荷になっている。重負荷量は、当業者により容易に決定することができる。これは各セルラシステムに対して固有であり、基地局102、202、302ごとに变化する可能性がある。

[0023]図5および6において、動作条件“C”の下で、位置、速度および方向の情報が、移動体デバイスC'に対して獲得される(ステップ602)。移動体デバイスC'が、(a)隣接する基地局202に向かって移動しており(ステップ607)、ハンドオフ領域中にあり(2つのセル、例えば100、200の間にあり、ステップ610)、(b)それがそれに向かって移動している隣接するセル、例えば200が、軽負荷であり(ステップ618)、(c)データバーストが既に進行中である(ステップ620)場合、隣接する基地局、例えば202とのソフトハンドオフが実行される(ステップ622)。

[0024]基地局が所定の軽負荷量を受け、例えば、基地局の全電力送信がオーバーヘッドチャネル電力(通常、全RF最大信号電力の20-25%)からなり、トラフィックチャネル電力(エンドユーザデータを送信するために使用される)が、例えば全RF信号電力の5%を超えないとき、基地局は軽負荷である。軽負荷量は、当業者により容易に決定されうるが、各セルラシステムに対して固有であり、基地局ごとに变化しうる。ソフトハンドオフは、送信の中断なしの送信中の基地局カバレージの移動として定義され、ある時点において、ハンドオフ領域の両方の基地局が、送信中の連続性の喪失を防止するように、移動体デバイスに同一のデータを送信する。

[0025]ソフトハンドオフにおいて、移動体デバイスは、古いセルから合理的な信号電力を依然として受信する一方で、新しいセルに近づく。そして、移動体デバイスは、移動体デバイスが古いセルとの接続に近づくよりかなり前に、新しいセルからの送信を受ける。ハードハンドオフは、送信中の基地局カバレージの移動(transfer)として定義され、一方の基地局がカバレージをドロップし、別の基地局が、信号送信のオーバーラップなしに、移動体デバイスを獲得する。

[0026]ハードハンドオフは、鋭く、ハンドオフ失敗になる可能性が高い。ハンドオフ失敗は、送信が進行

8

中に基地局間で移動体デバイスを移動させるときの送信の中断として定義される。ソフトハンドオフに入ることは、特に、基地局102が重負荷である場合有利である。これは、移動体デバイスC'がハンドオフ領域にある間に基地局102が移動体デバイスC'に割り当てなければならない電力を減少させるからである。また、軽負荷の基地局202は、移動体デバイスC'に割り当てることができる余剰電力を有する。

[0027]図5および7において、動作条件“D”の下で、位置、速度および方向の情報が、移動体デバイスD'に対して獲得される(ステップ602)。移動体デバイスD'は、(a)隣接する基地局302に向かって移動しており、(b)ハンドオフ領域に位置しており(ステップ607、610)、隣接する基地局302が軽負荷であり(ステップ618)、(c)重負荷の基地局102からのデータバーストを受信している最中でない(ステップ607、610)場合、基地局302によりサービスされる軽負荷の隣接するセル300に移動体デバイスD'が到着するまで、送信は遅延される(曲線684で示されている、ステップ624)。

[0028]図5および8において、動作条件“E”の下で、位置、速度および方向の情報が、移動体デバイスE'に対して獲得される(ステップ602)。移動体デバイスE'が、(a)セル100、200のいずれかに向かって移動しておらず、(b)ハンドオフ領域にある(ステップ607、610)場合、利用可能なRF信号電力の関連でより軽い負荷を有する基地局100、200のいずれかにより、移動体デバイスE'への送信が提供される。基地局100、200の両方が重負荷である場合、一方の基地局100、200が軽負荷になるまで送信が遅延される(ステップ614)。

[0029]どのようにセルラシステムを動作させるかの決定において、伝送されるべきデータ量についての情報が、移動体デバイスの速度および方向との組合せで、制御パラメータとして使用されうる。例えば、図9および10に示されているように、例えば、既知のカバレージホール702のためにソフトハンドオフが可能でない場合(ステップ660)、システムはRF信号電力を増大させ、移動体デバイスF'へのデータレートを増大させることにより、移動体デバイスが現在のセル100を離れる前に、データバーストを完了を試みなければならない(ステップ662、616)。バーストが、移動体デバイスF'がセル100を離れる前に完了することができない場合、移動体デバイスF'への送信を遅らせることが望ましい可能性がある。

[0030]上記は、同じセルのセクタ間を移動する移動体デバイスにも適用可能である。その全てがプロセッサおよびメモリを含み得る基地局102、202、302に対する上記した動作条件の全てを具現化する制御プログラムの例示的な実施形態が、図13に示されている。

(6)

特開2002-320277

9

る。最初に、ステップ602において、位置、速度および方向の情報が、移動体デバイスに対して獲得される。上述したように、そのような方法は、当業者に知られている。次にステップ606において、移動体デバイスが、それをサービスしているセルの基地局に向かって移動しているかどうかの決定が成される。移動体デバイスがその基地局に向かって移動している場合、ステップ608において、動作条件“A”に対する条件が満足される(上記を参照)の場合、動作条件“A”により送信が遅延される。

【0031】移動体デバイスが、その基地局に向かって移動していない場合、ステップ607において、移動体デバイスが隣接する基地局に向かって移動しているかどうかの決定が成される。移動体デバイスが、隣接する基地局に向かって移動している場合、ステップ610において、移動体デバイスがハンドオフ領域中にあるかどうかの決定が成される。移動体デバイスが、ハンドオフ領域中にある場合、ステップ616において、動作条件“B”(または“F”)に対する条件が満足される(上記を参照)場合、動作条件“B”(または“F”)によりRF信号電力が増大される。移動体デバイスがハンドオフ領域中にある場合、移動体デバイスがそれに向かって移動している隣接する基地局が軽負荷であるかどうかの決定が、ステップ618においてなされる。

【0032】軽負荷でない場合、より軽負荷の基地局が送信を提供するかまたは両方の基地局が重負荷である場合、ステップ614において伝送が遅延される。動作条件“E”。移動体デバイスがそれに向かって移動している基地局が軽負荷である場合、移動体デバイスが、ステップ620、622においてデータバーストを受信している場合ソフトハンドオフに入り、または移動体デバイスがステップ620、624においてデータバーストを受信していない場合、送信が遅延される。以上の説明は、1つの例示的な実施形態であり、上述した個々の動作条件“A”ないし“F”の多くの他の可能性ある組合せが、当業者に容易に分かるであろう。

【0033】上述した動作条件に対する正確な優先順位並びに関連するパフォーマンスゲインを決定するために、隣接する基地局負荷の確率密度(probability density)が考慮される必要がある。各基地局102、202、302は、最近の履歴に基づいて、隣接する基地局負荷の確率密度の記録を保持することができる。移動体局の可能性のある位置に基づく可能性のある密度を予測しかつ決定するための方法は、米国特許第6,052,598号に示されている。例えば、図11および12に示されているように、隣接する基地局が軽負荷になることの間典型的な時間インターバルでは、ハンドオフ領域中の移動体デバイスに対する遅延要求の残り時間 Δ より少なくとも所定倍小さい場合、この移動体デバイスは、隣接する基地局が軽負荷になるたびに最高の優先順

10

位を与えられる必要がない(送信が遅延されうる)。これは、この軽負荷は、残りの許容される遅延時間 Δ の間に1回以上起こる可能性が高いからである(ステップ510)。

【0034】所定の倍数は、例えば、しばしば3であり、これは、 τ が遅延要求の残り時間の少なくとも3倍小さい場合、移動体デバイスには最高の優先順位は与えられないことを意味する。しかし、図11におけるように、 τ が残りの Δ とほぼ同じサイズである場合、ハンドオフ領域中の移動体デバイスには、隣接する基地局が軽負荷である時間の間高い優先順位が与えられるべきである。これは、軽負荷が、残りの許容された遅延時間 Δ が満了する前に再び起きないであろうからである(ステップ512)。上記のプライオリティ方法は、プライオリティが最初に決定されて、動作条件方法が、プライオリティにより定義された利用可能な資源に基づいて実行されるように、上記の動作条件方法“A”-“F”との組合せで好ましくは使用される。

【0035】スケジューリングを決定するために速度、位置および方向の情報を制御パラメータとして使用することは、アップリンクRF信号に対する動作条件“A”-“F”の使用により、移動体デバイスから基地局へのアップリンク伝送においても使用されうる。この場合において、他の基地局からの干渉妨害は、他の移動体デバイスからの干渉妨害で置き換えられる。しかし、このシステムは、動作条件方法が、制御システム400により完全に処理されるように、または制御システム400と移動体デバイスそれ自体との間で処理が分担されるように構成され得る。そのような決定は、ネットワークおよび移動体デバイス資源、主にメモリに基づき、当業者によりルーチン的に決定されうる。アップリンクおよびダウンリンクについて動作条件“A”-“F”の方法を使用することにより校閲が向上されうる。

【0036】上記の説明は、例示のためであって、本発明を限定するものではない。上述した動作条件方法に対する多くの変形が、当業者にとって容易に明らかとなるであろう。例えば、3個の制御パラメータ(速度、位置および方向)が例示的な実施形態において上述されたが、本発明の他の実施形態は、これら3個の制御パラメータのうちの1つまたは2つのみを使用することもできる。また、しきい値信号電力、所定の重負荷量、所定の軽負荷量および所定の倍数は、全て、環境および環境的条件に基づいて変化する。しかし、そのような変数を変化させる条件および量は、当業者によく知られている。

【0037】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、各移動体デバイスに対する送信および/またはハンドオフ失敗の可能性が最小であるとき、個々の移動体デバイスに送信することにより、データ伝送エラーおよびハンドオフ失敗を減少させることにより、個々の移動体デバ

(7)

特開2002-320277

11

イスデータスループットを増大させかつ全体的ネットワークスループットを増大させるために、基地局RF信号電力を効率的に割当てるセルラシステムを提供することができる。

【0038】特許請求の範囲の発明の要件の後に括弧で記載した番号がある場合は、本発明の一実施例の対応関係を示すものであって、本発明の範囲を限定するものと解釈すべきではない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を使用するセルラシステムを示す図。

【図2】本発明の1つの例示的な実施形態により管理される動作条件“A”および“B”を示す図1のシステムを示す図。

【図3】本発明の1つの例示的な実施形態における動作条件“A”に対するネットワーク制御プログラムの処理フローを示すフローチャート。

【図4】本発明の1つの例示的な実施形態において動作条件“B”に対するネットワーク制御プログラムの処理フローを示すフローチャート。

【図5】本発明の1つの例示的な実施形態により管理される動作条件“C”ないし“E”を示す図1のシステムを示す図。

【図6】本発明の1つの例示的な実施形態において動作条件“C”に対するネットワーク制御プログラムの処理フローを示すフローチャート。

*【図7】本発明の1つの例示的な実施形態における動作条件“D”に対するネットワーク制御プログラムの処理フローを示すフローチャート。

【図8】本発明の1つの例示的な実施形態における動作条件“E”に対するネットワーク制御プログラムの処理フローを示すフローチャート。

【図9】本発明の1つの例示的な実施形態において管理される動作条件“F”を示す図1のシステムを示す図。

【図10】本発明の1つの例示的な実施形態における動作条件“F”に対するネットワーク制御プログラムの処理フローを示すフローチャート。

【図11】基地局の軽負荷時に対する移動体デバイスの最大送信遅延タイミングを示すタイミング図。

【図12】本発明の1つの例示的な実施形態においてスケジューリングを決定するネットワーク制御プログラムの処理フローを示すフローチャート。

【図13】本発明の1つの例示的な実施形態においていくつかの動作条件を含むネットワーク制御プログラムの処理フローを示すフローチャート。

【符号の説明】

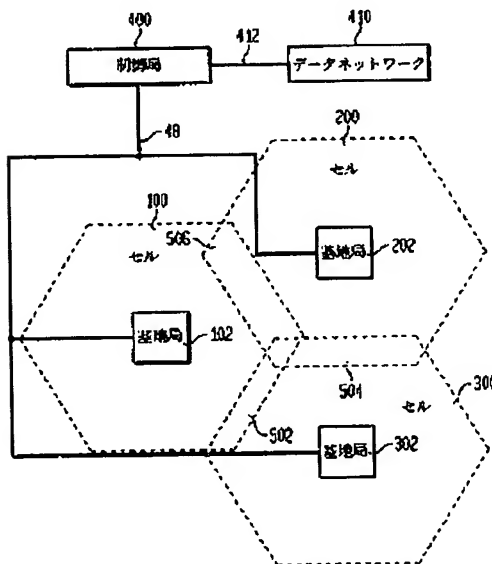
100、200、300 セル

102、202、302 基地局

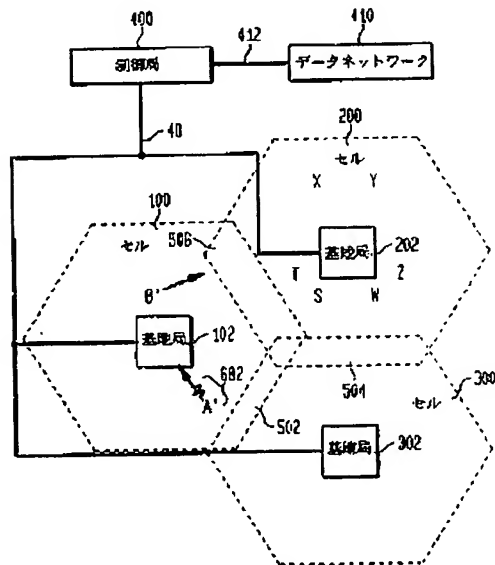
400 制御局

410 データネットワーク

【図1】



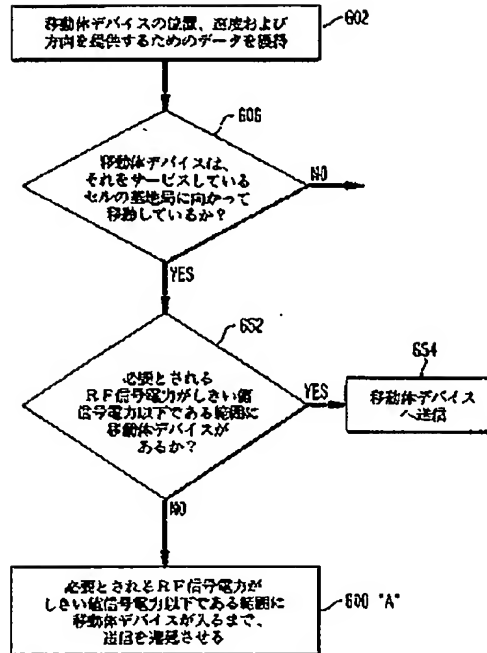
【図2】



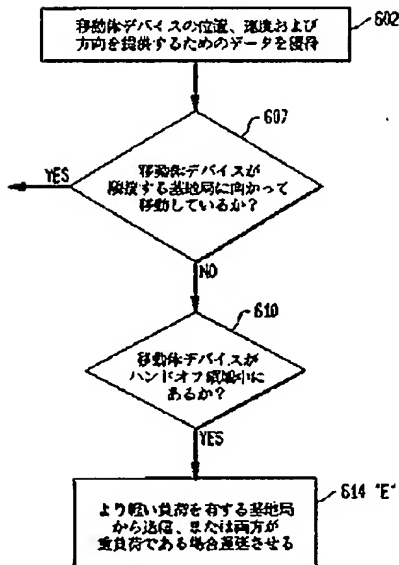
(8)

特開2002-320277

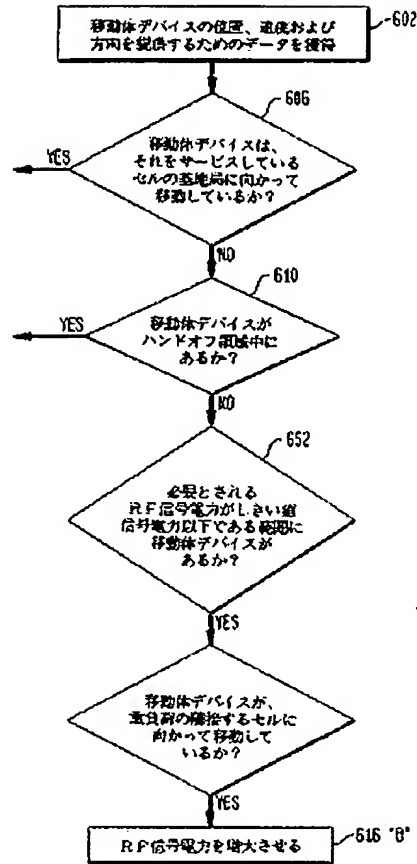
【図3】



【図8】



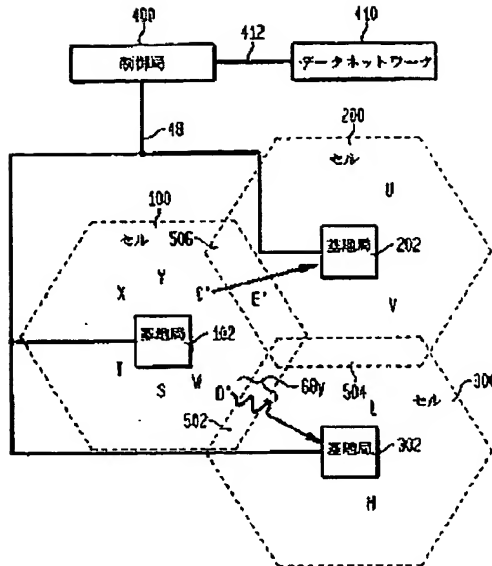
【図4】



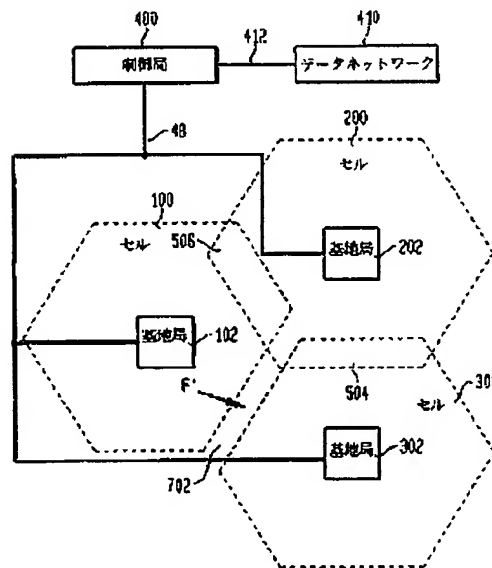
(9)

特開2002-320277

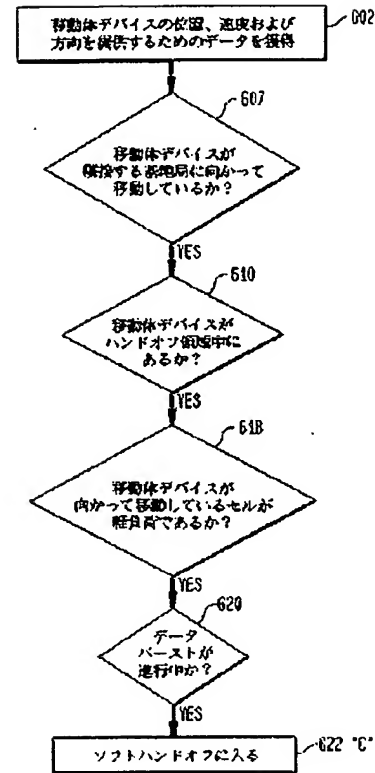
【図5】



【図9】



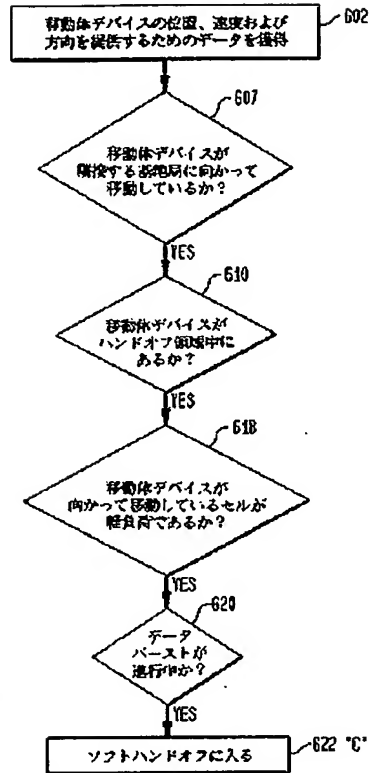
【図6】



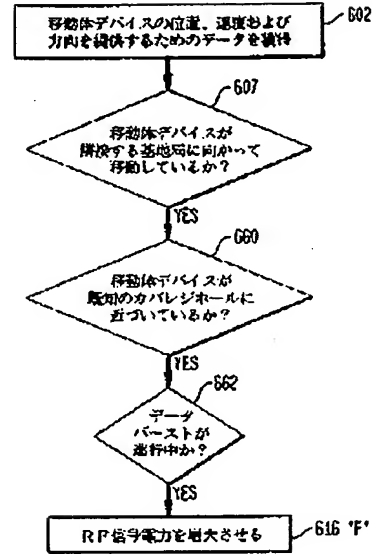
(10)

特開2002-320277

【図7】



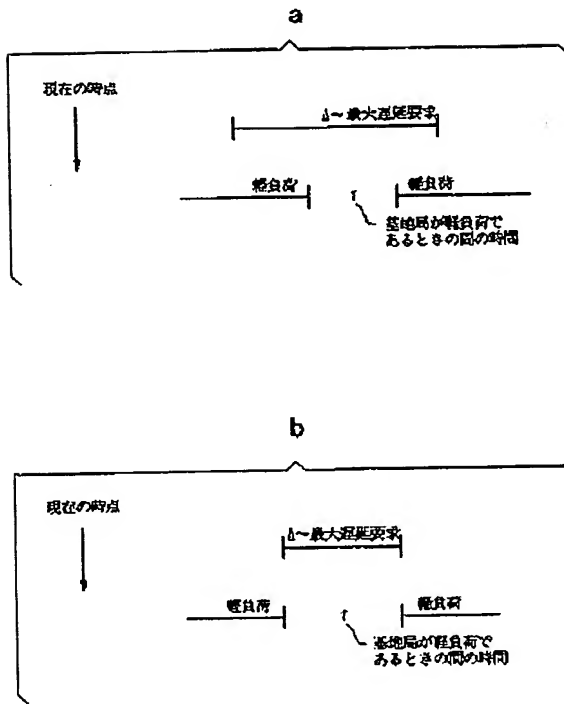
【図10】



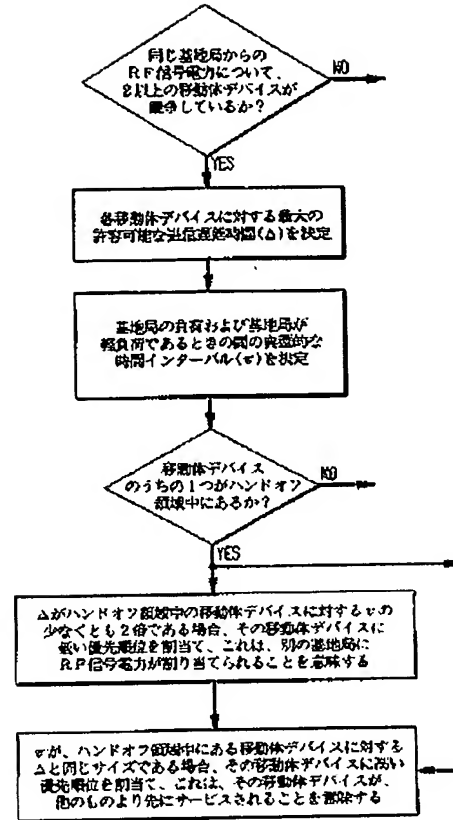
(11)

特開2002-320277

【図11】

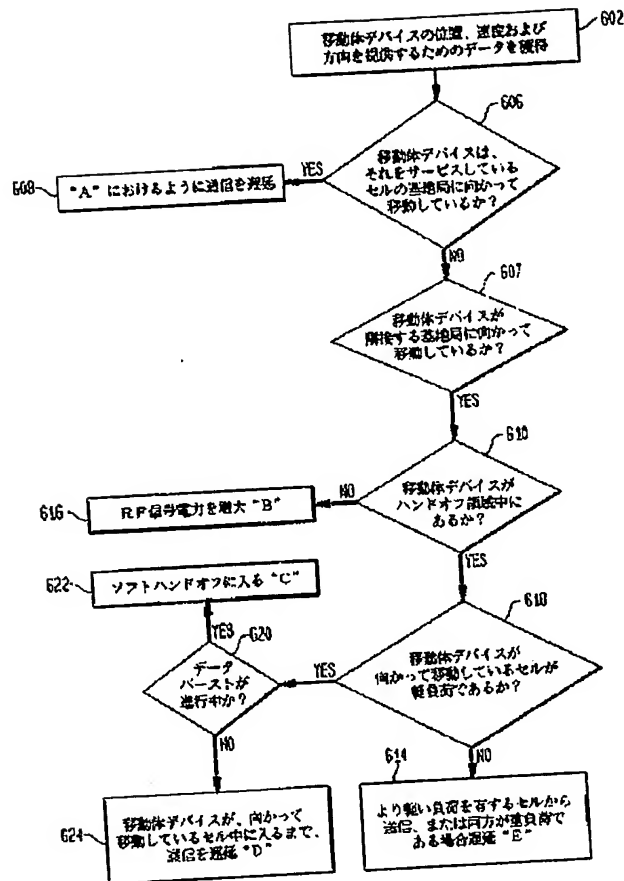


【図12】



(12)

【圖 13】



フロントページの続き

(71)出願人 595077259

595677259
600 Mountain Avenue,
Murray Hill, New Je
rsey 07974-0635 U. S. A.

(72)発明者 アショック ルドラバトラ
アメリカ合衆国、07920 ニュージャージー
州、パスキング リッジ、ノールクロフ
ト ロード 34

(72)発明者 リンダ マレーネ

アメリカ合衆国、07974 ニュージャージー
州、ニュー ブログインズ、#3. スブ
リングフィールド アベニュー 1371

Fターム(参考) 5K067 AA13 BB04 BB21 DD27 EE02
EE10 EE16 FF02 FF03 GG01
HH21 JJ39 JJ51